
IV. Joannis Keill *ex Æde Christi* Oxon. *A. M.* *Epistola ad Cl. virum* Gulielmum Cockburn, *Medicinæ Doctorem. In qua Leges Attractionis aliaque Physices Principia traduntur.*

CUM summâ benevolentiâ, & non vulgari Amicitiâ me complexus sis, Iniquus essem, vir ornatissime, nisi conarer aliquam tibi vicissim referre gratiam. Theoremata igitur hæc, quibus non modo rem Physicam sed & Medicam aliquatenus illustrari posse arbitror, ad te mitto; munus, uti quibusdam fortasse videri potest, perexiguum, Tibi tamen & gratissimum fore spero, & non parvi æstimandum. Cum enim tum Philosophiam Mechanicam penitus perspexeris, & in Praxi Medicâ felicissimè sis versatus; tum etiam utrique promovendæ gnaviter incumbas, Gratissima sine dubio tibi erunt vera Medicinæ Principia, quoniam optime intelligis, quam periculosi ex falsis oriantur errores. Hæc igitur Theoremata tibi, Vir Clarissime, in manus trado, tuoque arbitrio libens permitto.

Ponenda sunt fundamenti loco hæc tria, quibus omnis Physice innititur, principia. 1. Spatium inane. 2. Quantitatis in infinitum divisibilitas. 3. Materiæ vis Attractrix. Dari spatium inane constat ex motu corporum. Quantitatis in infinitum divisibilitatem ex continuæ quantitatis naturâ demonstrant Geometræ. Materiæ inesse vim attractricem confirmat experientia. Ex duobus primis principiis sequitur

THEO

THEOREMA I.

Materiæ exigua quælibet particula poteſt ita ſpatium quantumvis magnum occupare, ut pororum ſeu omnium meatuum diametri ſint datâ rectâ minores, vel ut particulæ omnes ſint à ſe invicem remotæ intervallo datâ rectâ minore.

THEOR. II.

Dari poſſunt duo corpora mole æqualia, at pondere ſeu denſitate (id eſt quantitate materiæ) utcunque inæqualia, in quibus erunt meatuum ſeu pororum ſummæ fere æquales.

Sit V. G. digitus cubicus alter auri, alter aeris: quamvis materia in cubo aureo viceſies millies ſuperat materiam in cubo aerio, fieri tamen poteſt ut ſpatia vacua in digito cubico auri ſint fere æqualia ſpatiis vacuis in digito cubico aeris, ſcil. ut auri vacuitates ſint ad vacuitates aeris ut 999999 ad 1000000.

THEOR. III.

Particulæ quæ aquam vel aerem vel alia ejuſmodi fluida conſtituunt (ſi modo ſe tangant) non ſunt abſolute ſolidæ, ſed ex aliis compoſitæ particulis multos meatus & poros intra ſe continentibus.

Particulæ corporum minimæ & abſolute ſolidæ, hoc eſt vacui omnino expertes, vocentur primæ compoſitionis; Moleculæ ex pluribus hiſce particulis coaleſcentibus ortæ vocentur particulæ ſecundæ compoſitionis; Moles ex pluribus moleculis coeuntibus conflatæ, vocentur particulæ tertiæ compoſitionis; & ſic deinceps, donec tandem

dem perventum fuerit ad particulas, è quibus corporum ſit ultima compoſitio, & in quas eorundem ſit prima reſolutio.

Materiæ ineſſe vim Attractricem, quâ omnis materiæ particula trahit ad ſe omnem aliam materiæ particulam, & viciſſim trahitur, primus ex Phænomenis collegit Dominus Iſaacus Newtonus. Vis hæc datâ materiâ in diverſis diſtantiis reciprocè proportionalis eſt quadratis diſtantiarum; ex quâ oritur vis illa quam Gravitatem dicimus, quâ corpora omnia terreſtria ad terram rectà feruntur, eſtque pondus corporum quantitati materiæ ſemper proportionale. Prolatâ hâc, quam ipſe primus detexit, Materiæ vi Attractrice omnes Planetarum motus cometarumque Phaſes pulcherrimè explicavit, Phyſicamque cæleſtem, ab iis quæ tot retro fluxerunt ſæculis vix dum inchoatam, feliciſſimè conſummavit Dominus Newtonus; vir ingenio pene ſupra humanam ſortem admirabili, dignuſque cujus fama per omnes terras pervagata, cœli quos deſcripſit meatibus permaneat coæva.

Divina ſagaciſſimi viri inventa ſæpenumero mecum recolens, in eam tandem cogitationem incidi, principium quoddam Newtoniano non abſimile, ad Phænomena terreſtria explicanda, adhiberi poſſe. Poſt iterata ſæpius experimenta, materiæ Terreſtri ineſſe deprehendi vim quamdam attractricem, ex qua plurimorum Phænomenon ratio petenda eſt; Meaque hâc de re cogitata, abhinc quinquennio, Domino Newtono indicavi; ex eo autem intellexi, eadem fere, quæ ipſe inveſtigaveram, ſibi diu ante animadverſa fuiſſe. Quæſtiones aliquot ad hanc vim attractricem ſpectantes, ſub finem Optices abhinc biennio Latine editæ, propoſuit Dominus Newtonus; quem cum iſtiuſmodi ſtudia ulterius excolere ætas ingraveſcens, & alia negotia vetant, tanti viri veſtigiis inſiſtere, eumque longo licet intervallo ſequi, haud alienum duxi. Impræſentiarum nuda quædam proponam Theoremata, quæ

fortasse aliquando fusius enunciata & demonstrata, justo volumine sum traditurus.

THEOR. IV.

Præter vim illam Attractricem, quâ Planetarum Cometarumque corpora, in propriis orbitis retinentur, alia etiam inest materiæ potentia, quâ singulæ, ex quibus illa constat, particulæ se invicem attrahunt, & reciprocè à se invicem attrahuntur: quæ vis decrescit in majore quam duplicatâ ratione distantiæ augescentis.

Theorema hoc multis potest probari experimentis; at ratio quâ minuitur vis illa, dum à se invicem recedunt particulæ, num scilicet sit triplicata, quadruplicata, vel alia quævis distantiarum augescentium ratio, quæ major sit duplicatâ, nondum æquè per experimenta patet; erit fortasse aliquando tempus, cum accuratiore adhibitâ diligentiâ innotescet.

THEOR. V.

Si corpus constet ex particulis, quarum singulæ vi pollent attractrice, in triplicatâ vel plusquam triplicatâ ratione distantiarum decrescente; erit vis qua ab eo corpore urgetur corpusculum, in ipso contactu, vel intervallo à contactu infinite exiguo, infinite major, quam si corpusculum illud ad datam à dicto corpore distantiam locaretur. *

* Vide Prop. 80. & 91. Princip. Newtoni.

THEOR. VI.

Iisdem positis, si vis illa attractiva in assignabili distantia, ad Gravitatem obtineat rationem finitam; eadem in ipso contactu, vel in distantiâ infinite parvâ, vi Gravitatis erit infinite major.

THEOR.

THEOR. VII.

Si verò in ipso contactu, vis corporum Attractiva ad Gravitatem obtineat rationem finitam, eadem in omni distantiâ assignabili est vi gravitatis infinite minor, adeoque evanescit.

THEOR. VIII.

Vis Attractiva, qua pollent singulæ materiæ particulæ in ipso contactu, vim gravitatis prope in immensum superat; non tamen est vi Gravitatis infinite major; adeoque, in data distantia, vis illa evanescet.

Vis igitur hæc materiæ superaddita, non nisi per spatiola admodum perexigua diffunditur; in majoribus distantiis prorsus nulla est; unde motus corporum Cœlestium (quæ longis intervallis à se invicem disjuncta sunt) per vim hanc Attractivam nullâ ratione turbari possunt, sed eâdem ratione continuó peraguntur, ac si vis illa à corporibus iis prorsus abesset.

THEOR. IX.

Si corpusculum aliquod corpus tangat, vis quâ urgetur illud corpusculum, hoc est, vis qua cum eo corpore cohæret, erit quantitati contactûs proportionalis; nam partes à contactu remotiores nihil conferunt ad cohærentiam.

Adeoque pro vario particularum contactu varii orientur cohærentiæ gradus; omnium autem maximæ sunt vires cohærentiæ, quando superficies, in quibus se invicem tangunt corpora, planæ existunt; quo in casu, cæteris

 paribus,

paribus, vis quâ corpusculum cum aliis cohæret, erit ut superficierum partes sese tangentes.

Hinc patet ratio, cur duo marmora exactissimè polita, & sese secundum superficies planas tangentia, à se invicem divelli non possunt, nisi à pondere, quod Gravitatem Aeris incumbentis multùm superat.

Hinc etiam decantatissimi istius Problematis, de cohærentia materiæ, solutio elici potest.

THEOR. X.

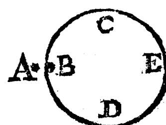
Ea corpuscula facillimè à se invicem separantur, quarum contactus cum aliis sunt paucissimi, & minimi; quales contingere solent in corpusculis Sphæricis infinite exiguis.

Hinc fluiditatis ratio redditur.

THEOR. XI.

Vis quâ corpusculum aliquod ad aliud corpus maxime propinquum attrahitur, quantitatem suam non mutat, sive augeatur corporis attrahentis materia, sive minuatur, eâdem manente corporis densitate, & corpusculi distantiâ.

Nam cum vires particularum Attractrices per minima tantum diffundantur spatia; liquet partes remotiores ad C D & E, nihil conferre ad attrahendum corpusculum A. Adeoque eâdem vi versus B trahetur corpusculum sive adsint hæ partes, sive amoveantur, sive denique aliæ ipsis conjungantur.



THEOR. XII.

Si ea ſit corporis alicujus textura, ut particulæ ultimæ compoſitionis, per vim quandam externam (qualis eſt pondus eas comprimens, vel ab altero corpore proveniens ictus) à primigeniis ſuis contactibus paululum dimoveantur, nec interim in novos contactus commigrent, particulæ, per vim attractivam ſeſe mutuo petentes, ad contactus primigenios citó redibunt: iiſdem vero redeuntibus particularum corpus quodvis componentium contactibus & poſitionibus, eadem quoque redibit corporis figura; adeoque per vim attractivam corpora, priſtinas quas amiſerunt figuras poſſunt denuo recuperare.

Hinc Elaſticitatis ratio reddi poteſt. Cum autem per vim Elaſticam corpora, in ſe invicem impingentia, à ſe mutuo reſiliant (uti demonſtratum eſt in Lectionibus noſtris Phyſicis) à vi attractivâ corporum oriri etiam debet eorundem à ſe invicem diſceſſus.

THEOR. XIII.

Quod ſi ea ſit corporis textura, ut particulæ à prioribus contactibus per vim impreſſam dimotæ, in alios qui ejuſdem ſunt gradûs immediate deveniant, corpus illud in priſtinam figuram non ſe reſtituet.

Hinc qualis ſit textura, in qua corporum mollities conſiſtit, intelligi poteſt.

THEOR. XIV.

Particulæ materiæ pro diversâ ipsarum structurâ & compositione diversis pollebunt viribus attractivis, puta non erit æquè fortis attractio, cum particula datæ magnitudinis pluribus perforata sit meatibus, ac si omnino solida & vacui expers esset.

THEOR. XV.

Particularum perfecte solidarum vires attractivæ ex figuris ipsarum multum pendent, Nam si parva aliqua materiæ particula in laminam circularem indefinite exiguæ crassitudinis formetur, & corpusculum in rectâ per centrum transeunte & ad planum circuli Normali locetur ; sitque distantia corpusculi æqualis decimæ parti semidiametri circuli.: vis qua urgetur corpusculum tricesies minor erit, quam si materia attrahens coalesceret in Sphæram, & virtus totius particulæ ex uno quasi puncto Physico diffunderetur. Quin etiam eadem circularis lamella fortius ad se trahit corpusculum, quam alia ejusdem ponderis particula, quæ in tenuem & longum formatur Cylindrum.

THEOR. XVI.

Sales sunt corpora, quorum particulæ ultimæ compositionis magnâ vi attractivâ pollent , inter quas tamen particulas plurimi interjacent meatus, particulis, quas habet aqua, ultimæ compositionis pervii : quæ igitur à salinis particulis fortiter attractæ, in eas cum impetu ruunt, & à mutuo contactu eas disjungunt, cohærentiamque salium dissolvunt.

THEOR. XVII.

Si corpuscula duo viribus attractivis decrescentibus in triplicatâ aut plusquam triplicatâ ratione distantiarum se mutuo petunt; erit velocitas in se invicem impingentium infinite major quam in dato intervallo. Vide Prop. 39. Princip. Newtoni.

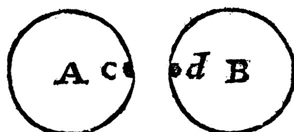
THEOR. XVIII.

Corporis aquâ gravioris eo usque diminui potest magnitudo, ut tandem in aquâ suspensum maneat, nec vi propriæ Gravitatis descendat.

Hinc patet ratio, cur particulæ Salinæ, Metallicæ, & aliæ ejusmodi, in minima redactæ, in suis menstruis suspensæ hæreant.

THEOR. XIX.

Corpora majora minore velocitate ad se invicem accedunt, quàm minora.



Vis enim, quâ se mutuo petunt corpora A & B, particulis maxime propinquis tantum inest; remotiorum quippe vires nullæ sunt. Non igitur major vis adhibetur ad movenda corpora A & B quam ad particulas *c* & *d* movendas, sed corporum eadem vi motorum velocitates sunt corporibus reciproce proportionales: unde erit velocitas quâ corpus A tendit versus B, ad velocitatem, quâ particula *c*, à corpore soluta, versus idem B tenderet, ut particula *c* ad corpus A.

Multo

Multo igitur minor est velocitas corporis A, quam foret velocitas particulæ *c* à corpore solutæ.

Hinc fit, ut corporum majorum motus suâ naturâ adeo languidus & lentus sit, ut ab ambiente fluido & aliis circumjacentibus corporibus plerumque impediatur. In minimis verò corpusculis viget virtus, & ab iis perplurimi producuntur effectus: tanto plus Energiæ minoribus inest corporibus, quam majoribus

Hinc patet ratio istius Axiomatis Chymici, Sales non agunt nisi soluti.

THEOR. XX.

Dùo corpuscula sese non contingentia, adeo sibi vicina locari possunt, ut vis, quâ se mutuo petunt, vim Gravitatis multum superet.

THEOR. XXI.

Si corpusculum in fluido locatum à particulis ambientibus undique æqualiter trahatur, nullus exinde orietur corpusculi motus; quod si ab aliis particulis magis, ab aliis minus urgeatur, ad eam partem tendet corpusculum, ubi major est attractio: & motus productus inæqualitati attractionis respondebit, scilicet in majori inæqualitate major erit motus, in minore minor.

THEOR. XXII.

Corpuscula in fluido natantia & magis se invicem trahentia quam fluidi particulas interjectas, depulsis fluidi particulis ad se invicem accedent ea vi, quâ ipsorum attractio mutua superat attractionem particularum fluidi.

THEOR.

THEOR. XXIII.

Si corpus aliquod in fluido locetur, cujus partes fluidi particulas magis ad se trahunt, quam fluidi particulæ à se invicem trahunt. ; sintque in corpore meatus plurimi particulis fluidi pervii, per hos meatus fluidum illud cito se diffundet ; & si partium in corpore connexio non tam firma sit, quin ab impetu irruentium particularum superari possit, orietur exinde corporis immersi dissolutio.

Hinc ut menstruum dato corpori dissolvendo sit idoneum, tria requiruntur, 1. Ut partes corporis particulas menstrui magis ad se trahant, quam eæ à se invicem trahuntur. 2. Ut corpus habeat meatus particulis menstrui patentes, & pervios. 3. Ut cohærentia particularum corpus constituentium tanta non sit, quin ab impetu irruentium particularum menstrui divelli possit. Hinc quoque constat particulas Spiritum Vini constituentes, magis à se invicem trahi, quam à particulis corporis salini in Spiritu Vini demersi.

THEOR. XXIV.

Si corpuscula in fluido natantia, & se invicem petentia, Elastica sint, post congressum, à se mutuo resilient ; & inde in alia corpuscula rursus impingentia, denuo reflectentur : ex quo fient innumeri alii cum aliis corpusculis conflictus continuæque resilitiones. Per vim autem attractivam, continuo augebitur corpusculorum velocitas, & sensui patebit partium motus Intestinus ; sed prout fortius aut imbecillius se invicem trahunt corpuscula, & pro varia, qua pollent Elasticitate, varierunt hi motus, & diversis gradibus atque temporibus, fient sensibiles.

THEOR.

THEOR. XXV.

Si corpuscula se invicem trahentia, se mutuò contingant, nullus orietur motus; propius enim accedere nequeunt. Si ad exiguum admodum à se invicem seponantur spatium, orietur motus; sed si longius distent, non majore vi se invicem trahent, quam fluidi particulas interjectas; adeoque nullus producetur motus.

Ex hisce principiis pendent omnia Fermentationis & Effervescentiæ Phænomena. Hinc patet ratio cur oleum Vitrioli, cui paululum aquæ immittitur, effervescit atque ebullit: corpuscula enim salina infusâ aquâ à mutuo contactu paululum dimoventur; unde cum magis se invicem trahant quàm aquæ particulas, & cùm undique æqualiter non trahuntur, motum exinde oriri necesse est.

Hinc etiam liquet ratio, cur tanta cietur ebullitio, cum limatura Chalybis mixturæ supradictæ injicitur: particulæ enim chalybis magnâ pollent Elasticitate, unde valida oritur reflectio. Hinc etiam videre est, cur menstrua quædam fortiori vi agunt, citiusque corpus aliquod dissolvunt, si aquâ dilutiora fiant.

THEOR. XXVI.

Si corpuscula se mutuo attrahentia vi Elasticâ careant, à se invicem non reflectuntur; sed congeries seu moleculas particularum efficient, unde fiet Coagulum: *& si particularum sic coacervatarum Gravitas superet Gravitatem fluidi, succedet quoque* Præcipitatio. *Oriri quoque potest præcipitatio ex auctâ vel diminutâ Gravitate menstrui, in quo natant corpuscula.*

THEOR. XXVII.

Si corpusculorum sese invicem attrahentium, & in fluido natantium, ea sit figura, ut in datis quibusdam ipsorum partibus, majori vi attractivâ polleant, quam in aliis, & major sit in iisdem contactus; corpusula illa coibunt in corpora datas figuras habentia, & inde emergent Chrystallisationes; corpusculorumque componentium figuræ, ex datâ figurâ Crystalli per Geometriam determinari possunt.

THEOR. XXVIII.

Si corpuscula magis trahantur à fluidi particulis, quam à se invicem; fiet ut quasi se mutuo fugientes, à se invicem recedant, & per omne fluidum citó diffundentur.

THEOR. XXIX.

Si inter duas fluidi particulas aliquod intercedat corpusculum, cujus binæ oppositæ facies maximis pollent viribus attractivis, hoc interjectum corpusculum particulas fluidi sibi agglutinabit; & plura istiusmodi corpuscula per fluidum diffusa ejus particulas omnes in corpus firmum compingent, fluidumque in Glaciem *reducent.*

THEOR. XXX.

Si corpus aliquod maximam emittat effluviorum copiam, quorum vires attractrices sunt fortissimæ; cum effluvia hæc corpori alicui leviusculo appropinquent, ipsorum vires attractrices Gravitatem corporis levioris tandem superabunt; & effluvia corpus illud ad se sursum trahent; cumque multo magis conserta sunt Effluvia, in minoribus ab emittente corpore distantiis, quam in ma-

joribus; corpus leve versus densiora Effluvia semper urgebitur, donec tandem ipsi corpori effluvia emittenti adhæreat. Hinc plurima Electricitatis *Phænomena explicari possunt.*

Contra nostram hanc de viribus attractricibus doctrinam, fortasse objiciet aliquis; Si vis hæc attractrix omni inesset materiæ; corpora ponderosiora & plus materiæ in dato spatio habentia, plus debere attrahere, quam corpora minùs Gravia, quod experientiæ repugnat. Sed huic objectioni facile respondetur. Particulæ scilicet ultimæ compositionis (quibus solis tribuitur vis attractrix) confertim juxta se invicem locatæ, possunt corpus ponderosum constituere, etiamsi ipsæ in se sint rariores, quam eæ quæ corpus leve constituunt ultimæ compositionis particulæ, à se invicem remotiores, & plures & patentiores meatus inter se habentes.

Alia multa sunt Naturæ Phænomena, quæ mihi videntur iisdem principiis explicari posse, uti ascensus succi in Plantis & Arboribus, foliorum & florum determinatæ & constantes figuræ, eorumque virtutes specificæ, &c. Multa quoque quæ in corpore animali quotidie occurrunt; præcipue quæ ad fluidorum cursus Secretionesque spectant, ab iisdem materiæ qualitatibus pendent, & hinc morborum *Theoriæ* & medicamentorum effectus optime eruuntur. Quantum huic Usui inserviant hujusmodi Principia melius innotescet ex eo, quod Frater meus nunc meditatur, Opusculo; qui quidem Mathematicas cum Anatomicis rationes consocians in eo elaboravit, ut aliquam etiam Praxi Medicæ Lucem afferret.